

日本語でプログラミング

電子情報工学科

蘆田 昇

1. はじめに

平成20年8月に公開講座「小学生のための初めてのプログラミング」を開催した¹⁾。小学生2人の参加があり、プログラミング言語 Scratch でナベアツロボットのプログラムや簡単なアニメーションのプログラムを作成した。Scratch はMITで開発されたタイル型言語であり、命令のタイルを埋め込んでいくだけでプログラムが作成でき、命令の構文や文法を学習する必要もなく容易にプログラミングできる²⁾。

公開講座を開催するにあたって、小学生でも取り組みやすいプログラミング言語を調べた。Scratch、なでしこ³⁾、PEN(Programming Environment for Novices)⁴⁾、Squeak⁵⁾、ドリトル⁶⁾などのプログラミング言語があがった。なかでも、なでしことPENは、日本語でプログラミングできることがわかった。とりわけ、PENはグラフィックスのライブラリもあり、実行環境も魅かれるところがあった。

本稿では、C言語あるいはJavaのプログラミング言語を学んだ経験があれば、容易に日本語プログラミング言語PENを受け入れられ、また、日本語でプログラムをつくるという魅力にひかれてもらおうという思いを込めてPENを紹介する。

2. 初学者向けプログラミング言語PEN

PENは、「PENは初学者向けのプログラミング学習環境です。PENで用いているプログラミング言語は、大学入試センターの入試科目「情報関係基礎」で用いられている手順記述言語DNCL、および、東京農工大学の入試用手順記述言語TUATLEに準拠しています。PENで用いている言語を、xDNCLと呼んでいます。PENには、ソースプログラムの入力支援機能があり、比較的容易にソースプログラムを入力することができます。また、プログラムの実行状態を観察する機能を備えており、プログラムの動きを分かりやすく見ることが出来ます。」とサイトのトップページで紹介されている。

上の紹介のように、PENはソースプログラムの入力支援機能、プログラムの実行状態を観察する機能、プログラムの動きを分かりやすく見ることが出来る機能に特徴がある。

PENのプログラム作成画面を図1に示す。画面の左部分がプログラム編集画面であり、その下にプログラム入力支援ボタンが並ぶ。プログラム入力支援ボタンを押すと、該当する宣言文や命令文のテンプレートがプログラム編集画面に表示される。画面の右上はコンソール画面で、データの入出力とエラーメッセージの表示に使われる。コンソール画面の下にある変数表示画面は、プログラムで定義した変数の一覧が表示され、プログラム実行中・実行後の変数の値が表示される。プログラム編集画面とコンソール画面の上には、プログラムの実行を指示するボタンと実行の速度を調整できるスライドバーがある。

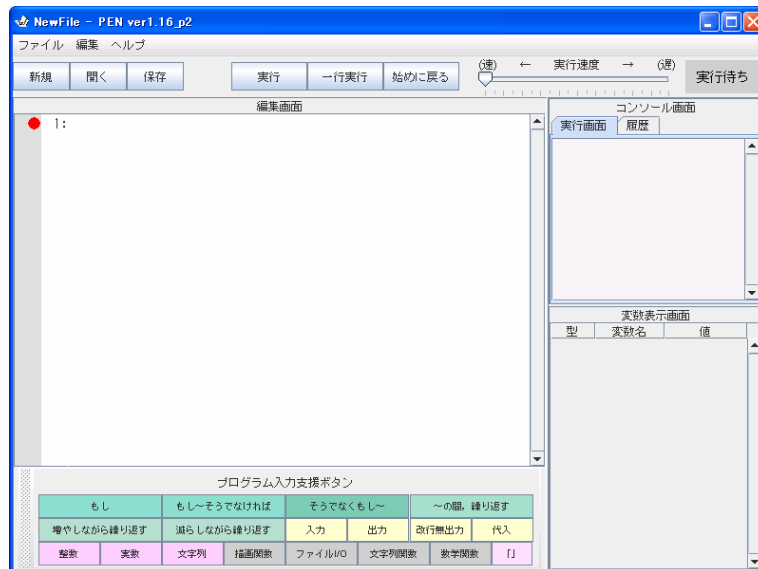


図1 PEN のプログラミング画面

3. PEN でプログラミング

3. 1 分岐制御のプログラム例

身長と体重を入力して、BMI と肥満度を計算するプログラムを例にとりあげる。図2は、変数の定義の次の行でプログラム入力支援ボタン「入力」を押したところを示している。入力文のテンプレートが表示されている。「<<変数>>」を「height」のようにプログラムで定義した変数に書き換えれば、入力文が完成する。変数名、配列名、ユーザ関数名など名前は、半角のアルファベットを使わなければならない。

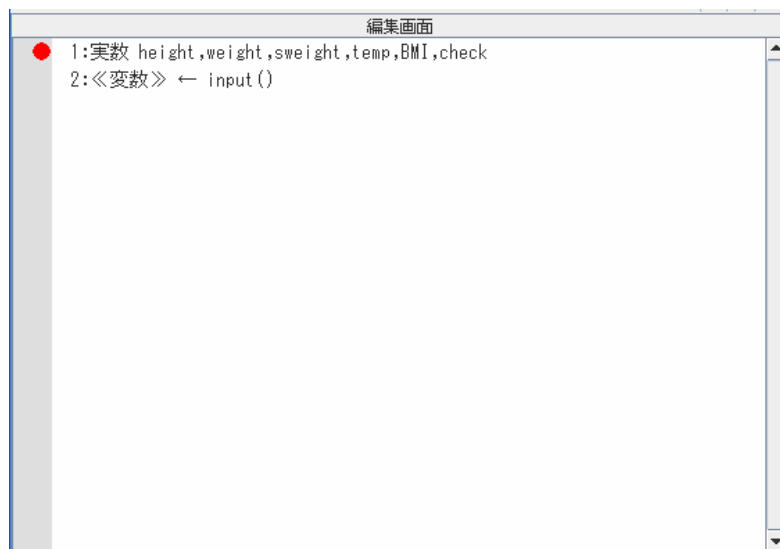
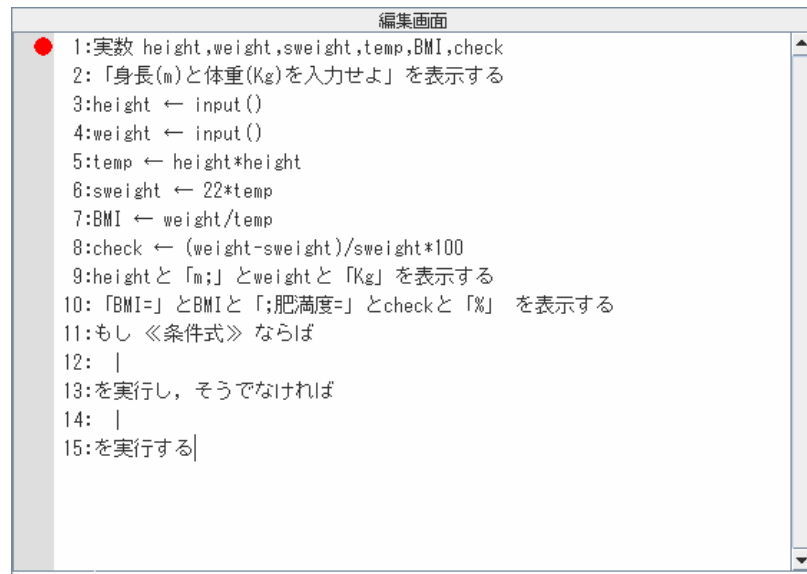


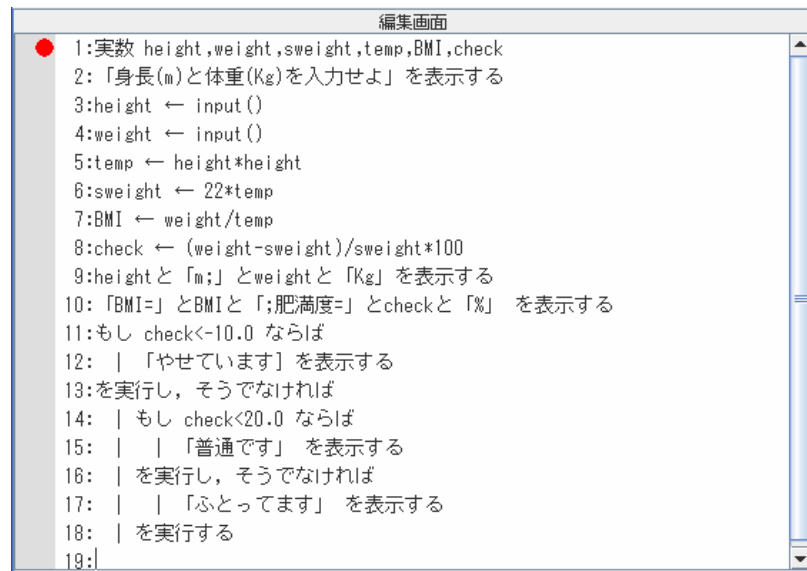
図2 プログラム作成画面－1

図3は、11行目でプログラム入力支援ボタン「もし～そうでなければ」を押したところである。C言語のif elseの文型のテンプレートが表示されている。12、14行目は記号「|」で自動的にインデントされ、入れ子構造が一目で分かる。図4にプログラムの完成画面を示す。



```
編集画面
1:実数 height,weight,sweight,temp,BMI,check
2:「身長(m)と体重(Kg)を入力せよ」を表示する
3:height ← input()
4:weight ← input()
5:temp ← height*height
6:sweight ← 22*temp
7:BMI ← weight/temp
8:check ← (weight-sweight)/sweight*100
9:heightと「m;」とweightと「Kg」を表示する
10:「BMI=」とBMIと「;肥満度=」とcheckと「%」を表示する
11:もし《条件式》ならば
12: |
13:を実行し、そうでなければ
14: |
15:を実行する|
```

図3 プログラム作成画面－2



```
編集画面
1:実数 height,weight,sweight,temp,BMI,check
2:「身長(m)と体重(Kg)を入力せよ」を表示する
3:height ← input()
4:weight ← input()
5:temp ← height*height
6:sweight ← 22*temp
7:BMI ← weight/temp
8:check ← (weight-sweight)/sweight*100
9:heightと「m;」とweightと「Kg」を表示する
10:「BMI=」とBMIと「;肥満度=」とcheckと「%」を表示する
11:もし check<-10.0 ならば
12: | 「やせています」を表示する
13:を実行し、そうでなければ
14: | もし check<20.0 ならば
15: | | 「普通です」を表示する
16: | | を実行し、そうでなければ
17: | | 「ふとってます」を表示する
18: | | を実行する
19:|
```

図4 プログラム作成画面－3

「実行」ボタンを押して、プログラムを実行する。図5は、コンソール画面に文字列が表示され、3行目の入力文で入力待ちの状態である。現在実行中の命令が赤丸マークでプログラム編集画面に示される。変数表示画面には、プログラムで定義した変数の一覧が変数の型、変数名、値で表示される。入力された変数、式を評価した値が代入によって格納された変数の値が実行の流れにしたがって更新される。

図6に実行結果の画面を示す。

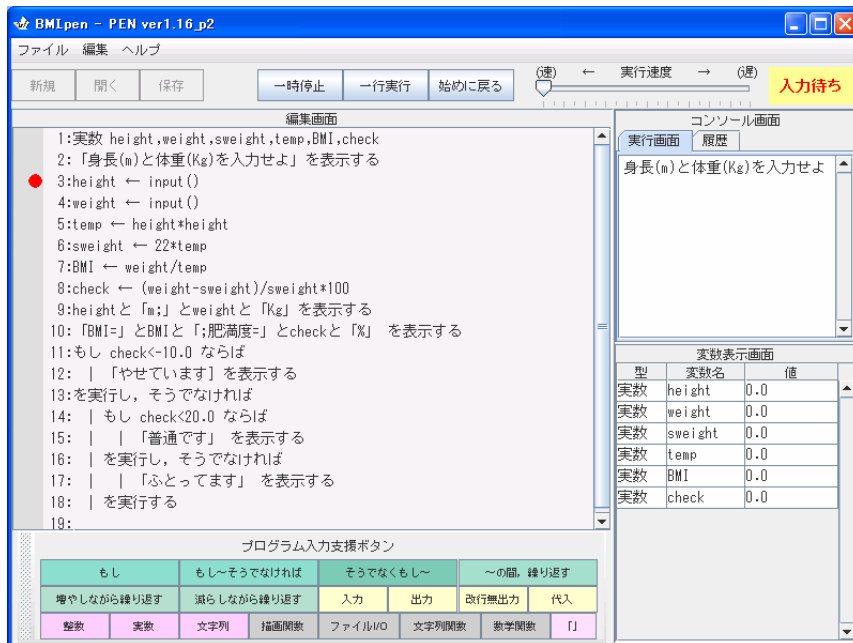


図5 プログラム実行画面－1

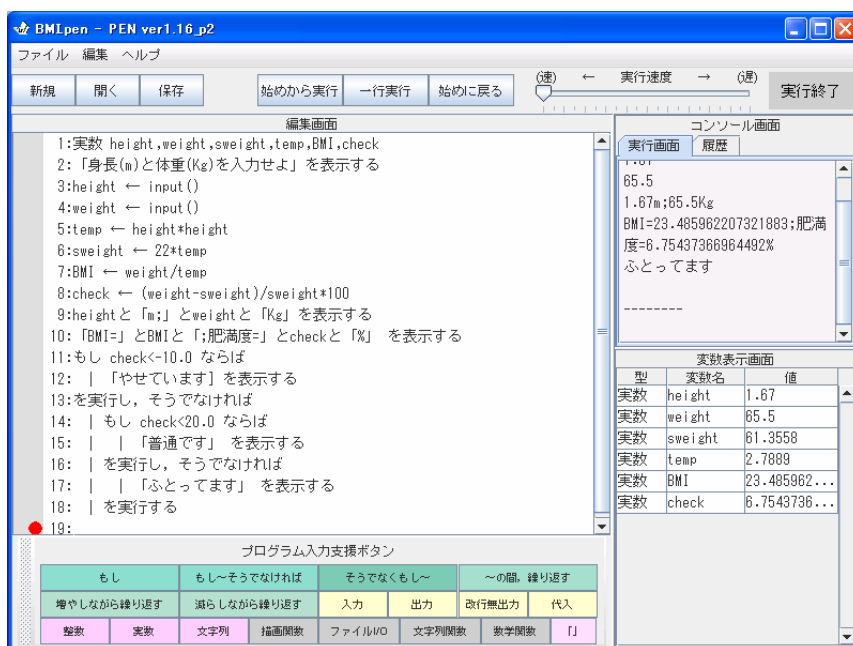


図6 プログラム実行画面－2

3. 2 繰り返し構文と配列を用いたプログラム例

配列要素に入力した値を小さい順に並び替えて出力するプログラム例を図7に示す。この例のように配列を `a[5]` と定義すると `a[0]～a[5]` まで6個の要素が確保される。C言語は `a[5]` と定義すると要素は `a[0]～a[4]` なので、注意を要する。

3. 3 ユーザ定義関数を用いたプログラム例

10進数を2進数に変換するプログラム例を図8に示す。ユーザ定義関数 `dectobin` は10進数の値を仮引数で受け取り、これを2進数に変換した値を返す。

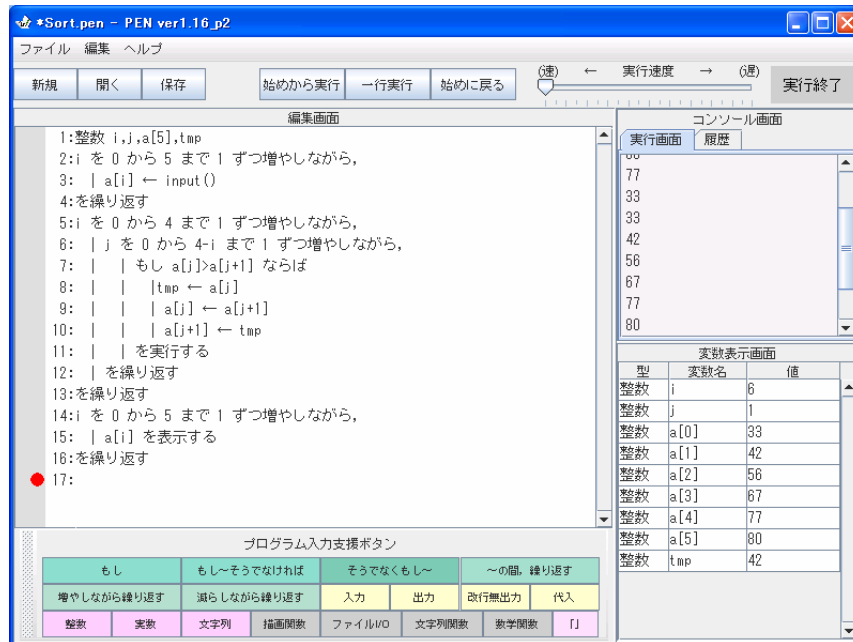


図7 繰り返し構造と配列を用いたプログラム

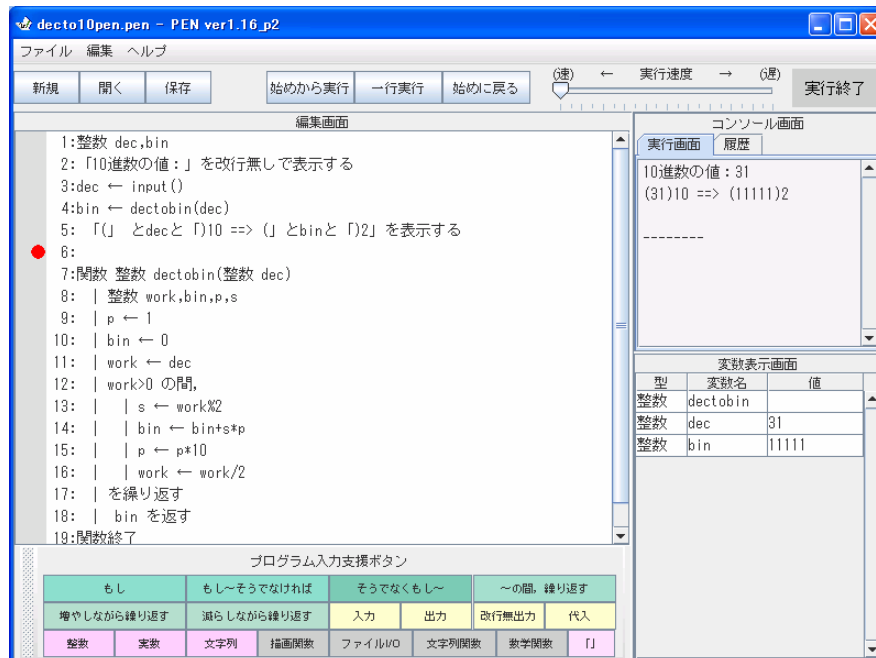


図8 ユーザ定義関数を用いたプログラム例

4. おわりに

BMI 値と肥満度、ソート、ユーザ定義関数の3つのプログラム例を示し、日本語でプログラミングするPENを紹介した。PENは、気楽に、肩肘張らずにプログラミングできる言語である。

ぜひ、参考文献に示した URL からサイトを訪問し、PEN の配布キットをダウンロードして試してみてほしい。C や Java の宿題や課題で行き詰ったプログラムを PEN のプログラムに書き換えてアルゴリズムの検証に使ってみることもできる。

PEN にはグラフィックス機能もある。ここでは、グラフィックス機能は紹介しなかったが、グラフィックスの機能を使えば、C や Java とは違うことをもっと実感できるかもしれない。

参考文献

- 1) 奥本幸, 蘆田昇, 下條雅史, 久田将大, 「早期プログラミング教育の試み」, 福井工業高等専門学校研究紀要, 自然科学・工学, 第 42 号, pp.1-8(2008).
- 2) SCRATCH を紹介するサイトの URL
<http://www.atmarkit.jp/news/200801/17/mit.html>
- 3) 日本語プログラム言語「なでしこ」公式ページ URL
<http://nadesi.com>
- 4) PEN(programming Environment for Novices)の URL
<http://www.media.osaka-cu.ac.jp/PEN/>
- 5) ようこそ、スクイークランドへ! の URL
<Http://squeakland.jp/>
- 6) プログラミング言語「ドリトル」の URL
<http://dolittle.eplang.jp/>